

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-162450

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 41/083

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 41/08

技術表示箇所

Q

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平7-315045

(22) 出願日

平成7年(1995)12月4日

(71) 出願人

000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者

河野 國敏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人

弁理士 滝本 智之 (外1名)

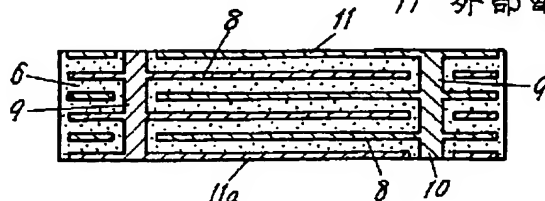
(54) 【発明の名称】 積層圧電体素子

(57) 【要約】

【課題】 側面の外部電極を用いずに、内部電極を積層圧電体素子の上、下外部電極に接続することを目的とする。

【解決手段】 圧電体層6の、外周まで電極8が塗布された貫通孔で構成された導通部7a及び外周に絶縁部6aが設けられた7bが配設されており、この導通部7a、7bは左右交互に積層されている。積層されると導通スペース9が構成され、この導通スペース9に導電材料10を充填すると、積層された圧電体層6の電極8は交互に導電材料10を介して、上、下面の外部電極11にそれぞれ独立されて接続されることとなり、側面の外部電極を介することなく安定且つ確実に電極8が積層圧電体素子の上、下面の外部電極11に接続されることとなる。

6 圧電体層 8 電極  
6a 絶縁部 9 導通スペース  
7a, 7b 導通部 10 導電材料  
11 外部電極



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの貫通孔を有する圧電体層と内部電極とを少なくとも1つの前記貫通孔の外周に絶縁部を有するように交互に積層した積層体と、前記貫通孔に充填した導電材料と、前記積層体の上、下面に設けた外部電極とを備え、前記内部電極は前記導電材料を介して前記外部電極に接続された積層圧電体素子。

【請求項2】 外周に絶縁部を有する貫通孔は他の貫通孔よりも大きい請求項1に記載の積層圧電体素子。

【請求項3】 端部に少なくとも2つの切り欠けを有する圧電体層と内部電極とを少なくとも1つの前記切り欠けの外周に絶縁部を有するように交互に積層した積層体と、前記切り欠け部に充填した導電材料と、前記積層体の上、下面に設けた外部電極とを備え、前記内部電極は前記導電材料を介して前記外部電極に接続された積層圧電体素子。

【請求項4】 外周に絶縁部を有する切り欠けは他の切り欠けよりも大きい請求項3に記載の積層圧電体素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は積層圧電体素子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、インクジェットプリンターの駆動ヘッドや、光学装置及び精密機器の微調整用等に、積層圧電素子が盛んに採用され、例えば特開平7-131084号公報『積層型圧電体素子の内部電極と外部電極の接続構造』等が開示されている。

【0003】以下に従来の積層圧電体素子について説明する。図5は前記特開平7-131084号公報に開示された積層圧電体素子である。図5において1は圧電体層で複数枚積層され、間に内部電極2が配設されており、側面に形成された側面外部電極3とそれぞれ接続されている。また、前記圧電体層1の最上面又は最下面の1乃至2層の内部電極2aは側面外部電極3とは接続されない状態で配設されており、中央部にはボア4が形成されていて、その内部には導電材料が配設されており、上、下面に形成された上下外部電極5と接続されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の積層圧電体素子では、最上面又は最下面の圧電体層に圧電体層を貫通するボア4を安定して形成することは困難であり、さらにはそのボア4に導電材料を安定して浸透させることも困難である。また、中間圧電体層の内部電極2を上下外部電極5に導くためには、一旦側面外部電極3を介する必要があるが、結果的には側面外部電極3を省略することは不可能である。

【0005】本発明は上記問題点を解決するものであり、側面の外部電極を要さず確実に各圧電体層の内部電

極を直接上、下面の外部電極に導くことを可能にした積層圧電体素子を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の積層圧電体素子は、少なくとも2つの貫通孔を有する圧電体層と内部電極とを少なくとも1つの前記貫通孔の外周に絶縁部を有するように交互に積層した積層体と、前記貫通孔に充填した導電材料と、前記積層体の上、下面に設けた外部電極とを備え、前記内部電極は前記導電材料を介して前記外部電極に接続されたものである。

【0007】この発明によると、貫通孔に充填した導電材料により、側面に外部電極を設けなくとも各内部電極を直接上、下面に設けた外部電極と導通させることができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、少なくとも2つの貫通孔を有する圧電体層と内部電極とを少なくとも1つの前記貫通孔の外周に絶縁部を有するように交互に積層した積層体と、前記貫通孔に充填した導電材料と、前記積層体の上、下面に設けた外部電極とを備え、前記内部電極は前記導電材料を介して前記外部電極に接続された積層圧電体素子である。この構成によると貫通孔に充填された導電材料により、側面に外部電極を形成しなくても内部電極と上、下面に設けた外部電極とを導通させることができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、外周に絶縁部を有する貫通孔は他の貫通孔よりも大きい請求項1に記載の積層圧電体素子である。この構成によると内部電極と導電材料の導通を確実なものとすることができる。

【0010】請求項3に記載の発明は、端部に少なくとも2つの切り欠けを有する圧電体層と内部電極とを少なくとも1つの前記切り欠けの外周に絶縁部を有するように交互に積層した積層体と、前記切り欠け部に充填した導電材料と、前記積層体の上、下面に設けた外部電極とを備え、前記内部電極は前記導電材料を介して前記外部電極に接続された積層圧電体素子である。この構成によると貫通孔に充填された導電材料により、内部電極と上、下面に設けた外部電極とを導通させることができる。

【0011】請求項4に記載の発明は、外周に絶縁部を有する切り欠けは他の切り欠けよりも大きい請求項3に記載の積層圧電体素子である。この構成により内部電極と導電材料の導通を確実なものとすることができる。

【0012】以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

（実施の形態1）図1及び図2は本実施の形態における積層圧電体素子の内部電極の構造を示す断面図と各圧電体層の電極形状を示す積層体の分解斜視図である。

【0013】図1及び図2において、6は圧電体層で端部に至らないように貫通孔の外周まで電極8が塗布され

た導通部7a及び貫通孔の外周に絶縁部6aが設けられた導通部7bが配設されている。この導通部7a、7bは左右交互に積層されており、積層されると導通スペース9が構成される。この導通スペース9に導電材料10を充填すると、積層された圧電体層6の電極8は交互に導電材料10を介して、上、下面の外部電極11、11aにそれぞれ独立されて接続されることとなる。

【0014】電極8と導電材料10との導通をより確実にするために、外周に絶縁部6aを有した導通部7bを外周部に絶縁部を有しない他方の導通部7aより大きくして、必ず導電材料10が電極8に接触するようにして、確実に接続されている。

【0015】(実施の形態2)図3及び図4は本発明の実施の形態2であり、実施の形態1では、導通部7a、7bを貫通孔で構成したが、圧電体層12の外周に切り欠き形状の導通部13a、13bを配設しても同様の効果が得られる。

【0016】なお、上記実施の形態における導電材料は、金属ペースト、導電性の樹脂やゴムなど電極8と外部電極11との導通がとれるようなものであれば電極8や外部電極11と同じ材料でなくとも構わない。

【0017】また、貫通孔や切り欠きの形状はそれぞれ一例のみ示したが、どのような形状でもよく、導通が確実にとれる範囲で小さい方が圧電特性は向上する。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の積層圧電体素子は、積層された圧電体層のそれぞれの電極を外周へ導くため、個々の圧電体層に一方は電極を、他方は電極レスの絶縁部を外周に有した切り欠け又は貫通孔等の

導通部を設け、この導通部が交互に積層されて構成された導通スペースに導電材料を充填し、内部電極と上下面に設けられた外部電極との導通をさせる構成としたことにより、容易に且つ確実に内部電極を積層圧電体素子の上下外部電極に導くことができる。また側面で内部電極の接続を図るためには、比較的厚膜の側面外部電極が必要であり、導通も不確実であるとともに、厚膜による外觀の突起による実装による不安定も生じるが、本発明は側面外部電極が不要なことからこのような問題は解消され、信頼性の高い積層圧電体素子を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における積層圧電体素子の内部電極構造を示す断面図

【図2】本発明の実施の形態1における積層圧電体素子の積層体の分解斜視図

【図3】本発明の実施の形態2における積層圧電体素子の内部電極構造を示す断面図

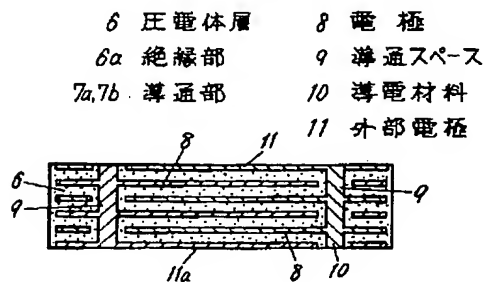
【図4】本発明の実施の形態2における積層圧電体素子の積層体の分解斜視図

【図5】従来の積層圧電体素子の内部電極を示す構造断面図

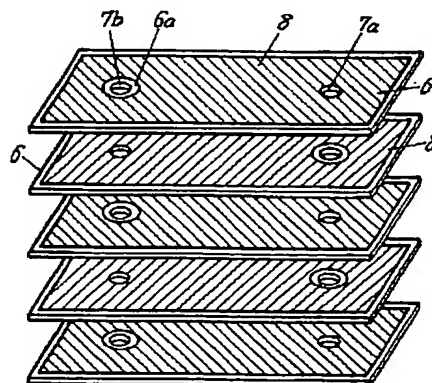
【符号の説明】

- 6 圧電体層
- 7 導通部
- 8 電極
- 9 導通スペース
- 10 導電材料
- 11 外部電極

【図1】



【図2】



【図3】

